

## BEST AVAILABLE COPY

**Summary of DE 41 20 617 C2**

The in-line coupling has a drive shaft (2) with a formed coupling half having a cut-away cup (41). A pair of clamping elements (61, 62) fits into the cup and the formed blade (13) of the output coupling half (5) duly fits into position.

The ends (52) of the blade (13) locate in slots (8) to effect the coupling upon relative rotary motion. A pair of elastic spring elements (7) locates between the blades (13) and the clamping elements (61, 62) to apply a resisting force when an adjustment is made.

The device provides a good torque transmission in drive direction but prevents torque being returned from release or lowering direction.

19 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 41 20 617 C 2

51 Int. Cl. 5:  
G 05 G 5/02  
F 16 D 3/84  
B 60 N 2/08

21 Aktenzeichen: P 41 20 617.7-26  
22 Anmeldetag: 20. 6. 91  
43 Offenlegungstag: 3. 12. 92  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 1. 6. 94

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Innere Priorität: 32 33 31  
30:10.90 DE 40 42 372.7

73 Patentinhaber:  
Brose Fahrzeugteile GmbH & Co KG, 96450 Coburg,  
DE

74 Vertreter:  
Maikowski, M., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ninnemann, D.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 10707 Berlin

72 Erfinder:  
Scheck, Georg, 8636 Weitramsdorf, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 33 42 497 C2  
DE-AS 16 25 720  
DE 37 34 363 A1  
DE-GM 18 07 761

54 Sperrkupplung mit einem abtriebsseitigen und einem antriebsseitigen Kupplungsabschnitt

DE 41 20 617 C 2

DE 41 20 617 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Sperrkupplung mit einem abtriebsseitigen und einem antriebsseitigen Kupplungsabschnitt nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei Drehantrieben ist es häufig erwünscht, bei antriebsseitiger Momentenbelastung eine gute Gängigkeit zu gewährleisten, aber bei abtriebsseitiger Momentenbelastung eine Drehbewegung zumindest in einer Richtung zu verhindern. In diesen Fällen werden Schlingfeder-Reibgesperre oder Klemmkörper-Gesperre eingesetzt.

Aus der DE-AS 16 25 720 ist ein in beiden Drehrichtungen wirksames Rücklaufgesperre mit einem Gehäuse mit zylindrischer Bremsfläche bekannt, in dem zwei gleich ausgebildete Bremsbacken symmetrisch zur Symmetrieachse des Gehäuses angeordnet sind. An den Bremsbacken vorgesehene Abflachungen stehen in Eingriff mit Antriebsstiften, die außermittig in einem Antriebssteil angeordnet sind. An den Begrenzungsflächen der Bremsbacken sind Ausnehmungen vorgesehen, in die zwei Abtriebsstifte eingreifen, die mit einem Abtriebssteil verbunden sind.

Die federelastisch gegeneinander abgestützten Bremsbacken kommen mit ihren Reibflächen in kraftschlüssige Berührung mit der zylindrischen Bremsfläche des Gehäuses, wenn abtriebsseitig ein Drehmoment auf die Abtriebsstifte ausgeübt wird, da dieses Drehmoment zu einem Auseinanderspreizen der Bremsbacken führt, bevor die Drehbewegung übertragen werden kann. Demgegenüber führt die Ausübung eines Drehmoments auf die Antriebsstifte und damit auf die äußeren Abflachungen der Bremsbacken zu einem Zusammendrücken der Bremsbacken, so daß die Reibflächen der Bremsbacken von der zylindrischen Bremsfläche abgehoben werden und somit eine Drehbewegung zulassen.

Aufgrund der symmetrischen Anordnung der Bremsbacken, Antriebsstifte des Antriebssteils und Abtriebsstifte des Abtriebssteils wird eine abtriebsseitige Sperrwirkung in beide Drehrichtungen erzielt, während bei antriebsseitiger Drehmomentenbelastung keine Bevorzugung einer Drehrichtung auftritt. Bei Ausübung eines antriebsseitigen Drehmoments bei gleichzeitigem Abtriebsmoment werden die Kräfte auch über die Bremsbacken auf die Abtriebsstifte und damit auf das Abtriebssteil übertragen.

Bei dem bekannten Rücklaufgesperre kann die Sperrwirkung aber aufgehoben werden, wenn das Abtriebsmoment noch nicht überwunden ist. Herrscht Gleichgewicht zwischen dem Antriebsmoment und dem Abtriebsmoment, so muß zur Drehung des Rücklaufgesperres in der zugelassenen Drehrichtung das Antriebsmoment vergrößert werden, was wiederum erhöhte Reibungsverluste zur Folge hat. Damit ist die Funktionssicherheit des bekannten Rücklaufgesperres nicht bei allen antriebsseitigen und abtriebsseitigen Momentenverhältnissen gewährleistet.

Aus der DE-PS 33 42 497 ist ein Schlingfeder-Reibgesperre bekannt, das zwei konzentrisch angeordnete Spiralfedern aufweist, deren äußere sich an der Innenwand eines zylindrischen Gehäuses abstützt, während die innere Spiralfeder eine innere Gehäusewand umschlingt. Die umgebogenen Enden der Spiralfedern stehen mit Mitnehmern des An- und Abtriebes derart in Eingriff, daß bei einer antriebsseitigen Drehbewegung der Anlagedruck zwischen Federn und Gehäusewand und damit die Reibung herabgesetzt werden. Bei abtriebsseitiger

Momentenbelastung wird der Anlagedruck verstärkt und die Reibung erhöht.

Schlingfedern weisen den Nachteil auf, daß große Reibungsverluste verursacht werden, die vom Antrieb kompensiert werden müssen. Der Einsatz von Schlingfedern bei elektrischen Fensterhebern kann stärkere Motoren erforderlich machen. Für den manuellen Betrieb stellt der erhöhte Kraftaufwand immer einen Komfortverlust dar.

Darüber hinaus ist die systembedingte, federnde Wirkungsweise der Schlingfedern von Nachteil. Bei Fensterhebern verursachen diese Schlingfedern ein leichtes Absenken der Scheibe. Die Endlage des Fensters kann durch Schlingfedern nicht gehalten werden. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die Sperrwirkung von Schlingfedern nur von deren Dimensionierung und dem Reibwert der Materialien bestimmt werden. Äußere Einflüsse, wie Schmutz, Fette, Eis und andere können die Sperrwirkung auf einen Bruchteil des Ausgangswertes herabsetzen. Bei Fensterhebern können sich die Scheiben durch Vibrationen oder durch gewaltsames Herunterdrücken absenken. Dies bedeutet aber den Funktionsausfall der Sperre und somit des Fensterhebers.

Aus der DE-OS 37 34 363 ist eine Klemmkörpersperre bekannt, bei der es sich um ein aktiv wirkendes Sperrsystem handelt, das aus einem inneren und einem äußeren Käfig besteht, zwischen denen vorgespannte Klemmkörper, wie Walzen oder Kugeln gelagert sind. Beim Verdrehen der Käfige in die Sperrrichtung kommt es zum Verklemmen der Klemmkörper, zwischen den spitzwinklig zueinander verlaufenden Oberflächen der Käfige.

Die Linien- bzw. Punktberührungen der Klemmkörper führen zu sehr hohen flächenspezifischen Belastungen, die große Anforderungen an das Material und die Oberflächenbearbeitung stellen. Bei derartigen Sperren wird deshalb eine große Anzahl Klemmkörper verwendet, die verdoppelt werden muß, wenn eine Klemmwirkung in beiden Drehrichtungen erforderlich ist. Darüber hinaus muß der Klemmwinkel sehr genau auf den Reibwert abgestimmt werden und dies stellt hohe Anforderungen an die Präzision der Einzelteile. Es müssen gehärtete und geschliffene Buchsen und Klemmkörper verwendet werden. Diese Aufwendungen erhöhen ganz erheblich die Kosten. Dennoch sind beispielsweise alterungsbedingte Änderungen des Reibwertes nicht auszuschließen, was zum Ausfall des Systems führen kann.

Ein systembedingter Nachteil von Klemmkörpersperren besteht darin, daß beim Lösen der Sperre in Momentenrichtung ein "Losreißeffect" auftreten kann, der mit einem plötzlichen Kraftanstieg und mit Geräuschen verbunden ist. Diese Nachteile sind insbesondere bei den Sperren unerwünscht, die in Kraftfahrzeugen verwendet werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sperrkupplung zu schaffen, die bei einem Abtriebsdrehmoment, das größer oder gleich dem Antriebsdrehmoment ist, sicher sperrt und bei einem Antriebsdrehmoment, das größer als das Abtriebsdrehmoment ist, unverzüglich freigegeben wird, d. h. ohne Reibungsverluste die Drehbewegung überträgt und unabhängig von Bemessungstoleranzen ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die technische Lehre des Anspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Lösung stellt sicher, daß nur bei einem Antriebsmoment, das größer als das Abtriebsmoment ist, eine unverzügliche Übertragung der Drehbewegung ohne jegliche zusätzliche Reibungsverluste

erfolgt. Da das Antriebsmoment direkt auf den Abtrieb wirkt bei einem entgegen dem Abtriebsmoment wirkenden Antriebsmoment, und das Antriebsmoment keinen Einfluß auf die Sperrwirkung hat, wird die Sperrwirkung erst dann aufgehoben, wenn das Abtriebsmoment vollständig überwunden ist. Die Funktionstüchtigkeit bleibt bei allen Momentenzuständen unabhängig von Toleranzen der Bemessung der Sperrkupplung stets erhalten und das Schleifmoment der Bremsbacken wird nicht durch Antriebseinflüsse verändert, sondern hängt nur und ausschließlich von der relativ geringen Vorspannkraft der verwendeten Federelemente ab.

Wird unter bestimmten Betriebsbedingungen abtriebsseitig ein größeres Drehmoment als antriebsseitig aufgebracht, so kann wahlweise eine Sperrung in beiden Drehrichtungen oder einer Sperrung in der einen oder anderen Drehrichtung erfolgen, während die Drehung in der entsprechenden Gegenrichtung freigegeben ist.

Insbesondere bei der Anwendung der erfindungsgemäßen Lösung in mechanischen oder elektrischen Fensterhebern und Sitzverstellungen von Kraftfahrzeugen lassen sich bei einseitig wirkender Sperre einer Drehrichtung bei abtriebsseitiger Drehmomentenbelastung das Spiel zwischen abtriebsseitigen und antriebsseitigen Kupplungsabschnitt stark verringern, so daß nur noch sehr kleine Schwingungsamplituden der Massen möglich sind, was wiederum die Gefahr von Funktionsstörungen erheblich herabsetzt. Beispielsweise wird das Vibrationsverhalten beim manuellen oder motorischen Herablassen einer Fensterscheibe stark verringert bzw. beseitigt (in diesem Falle übt das Gewicht der Fensterscheibe eine starke abtriebsseitige Drehmomentenbelastung auf die Kupplung aus und ist bestrebt, dem manuellen oder motorischen Herablassen der Fensterscheibe "vorzueilen") sowie eine deutliche Verringerung der Leerbetätigung bei manuellen Fensterhebemechanismen.

Auf diese Weise läßt sich bei manuellen Fensterhebemechanismen eine deutliche Vergleichmäßigung der Kraftwirkung beim Öffnen und Schließen erzielen, während bei elektrischen Fensterhebemechanismen vergleichmäßigte Laufzeiten beim Öffnen und Schließen erreicht werden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung ist dadurch gekennzeichnet, daß bei antriebsseitiger Drehmomentenbelastung in der anderen Drehrichtung die Kraftübertragung über die andere Stufe des antriebsseitigen Kupplungsabschnitts und des abtriebsseitigen Kupplungsabschnitts unter Zwischenschaltung der Klemmelemente erfolgt.

Grundsätzlich können ein oder mehrere Klemmelemente zwischen dem antriebsseitigen und dem abtriebsseitigen Kupplungsabschnitt vorgesehen werden. Die Dimensionierung des an der zylindrischen Innenwand des Kupplungsgehäuses anliegenden Teils der Außenflächen des bzw. der Klemmelemente bestimmt in Verbindung mit den Materialeigenschaften und den Hebelverhältnissen zwischen abtriebsseitigem Kupplungsabschnitt und dem bzw. den Klemmelementen die ein- oder zweiseitige Sperrwirkung bei abtriebsseitiger Drehmomentenbelastung. Durch eine entsprechende Gestaltung der geometrischen Verhältnisse läßt sich somit die gewünschte Sperrwirkung an die gegebenen Verhältnisse anpassen, ohne daß eine prinzipielle Veränderung der Einzelteile der Verbindungsvorrichtung erforderlich ist.

Dabei gilt als Dimensionierungsregel, daß der Spreizwinkel  $\alpha$ , der sich ausgehend von der Drehachse zwi-

schen den Mittelpunkt der Berührungsflächen der Klemmelemente mit der Innenwand des Kupplungsgehäuses aufspannt, kleiner als  $180^\circ$  und mindestens  $90^\circ$ , vorzugsweise  $170^\circ$  bis  $120^\circ$  beträgt.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung greift der abtriebsseitige Kupplungsabschnitt mit Drehwinkelspiel zwischen innenliegende Spreizflanken der Klemmelemente ein und der Abstand R1 kommt in den Punkten P1, P2 zur Anlage. Die Größe dieses Drehwinkelspieles bestimmt den Einsatz der Sperrwirkung bei einer von der Abtriebsseite ausgehenden Drehmomentenbelastung und kann wahlweise in einer Richtung auf Null eingestellt werden.

Um die auf einer Sehne des Kupplungsgehäuse-Querschnittskreises einander gegenüberliegenden Endbereiche der Klemmelemente elastisch gegen die Innenwand des Kupplungsgehäuses vorzuspannen, sind zwischen den Endbereichen der Klemmelemente elastische Elemente angeordnet oder die Endbereiche selbst federelastisch und miteinander in Verbindung stehend ausgebildet.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel können die antriebsseitigen und die abtriebsseitigen Kupplungsabschnitte im Mittenbereich federelastisch sich gegeneinander abstützend ausgebildet sein.

Um bei einer von der Abtriebsseite ausgehenden Drehmomentenbelastung lediglich eine in einer Drehrichtung wirkende Sperrung zu erreichen, können nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung zwischen den ersten Stufen des abtriebsseitigen Kupplungsabschnitts und den Endbereichen der Klemmelemente in gleicher Drehrichtung wirkende elastische Elemente angeordnet werden.

Da die elastischen Elemente in großem radialen Abstand zum Drehmittelpunkt angeordnet sind, bewirken sie aufgrund ihres großen Hebelarmes eine Drehung der Klemmelemente an der Innenwand des Kupplungsgehäuses entlang bis die Klemmelemente mit ihren innenliegenden Spreizflanken auf der anderen Seite der Quersymmetrielinie wiederum am abtriebsseitigen Kupplungsabschnitt anliegen. Die Klemmelemente werden durch diese Kräfte nicht nur gegen den abtriebsseitigen Kupplungsabschnitt gespannt, sondern auch gegen die Innenwand des Kupplungsgehäuses gedrückt. Dies hat zur Folge, daß bei einer von dem abtriebsseitigen Kupplungsabschnitt ausgehenden Drehmoment in Sperrrichtung der Abtrieb sofort spielfrei sperrt, während andererseits bei Drehung des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes entgegen der Drehmomentenbelastung die Klemmelemente sofort mitgeführt werden, aber jederzeit sperrbereit sind, wenn sich die Drehmomentrichtung umkehrt und eine entgegengesetzt gerichtete Drehung bewirkt wird.

Die antriebsseitigen und abtriebsseitigen Kupplungsabschnitte weisen mehrere Eingriffsstufen auf, so daß eine unmittelbare, formschlüssige Verbindung zwischen antriebsseitigem Kupplungsabschnitt und abtriebsseitigem Kupplungsabschnitt oder eine Verbindung über das bzw. die Klemmelemente geschaffen wird. Vorzugsweise sind zweite Stufen des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes als zylindermantelförmige Klauen ausgebildet, die bei antriebsseitiger Drehmomentenbelastung in Richtung des Abtriebsmoments an radiale Anschlagflächen der Klemmelemente anschlagen, während die ersten Stufen des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes klauenartige Fortsätze aufweisen, die in Aussparungen des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes eingreifen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der

erfindungsgemäßen Lösung sind federelastische Verspanneinrichtungen zwischen den klauenartigen Fortsätzen der ersten Stufen des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes und den ersten Stufen des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes angeordnet, die das Spiel des Antriebshebels elastisch ausschalten und das Betätigungsmoment des Antriebshebels in Richtung des Abtriebsmoments erhöhen. Wird der Antrieb entgegen dem momentan wirkenden Abtriebsdrehmoment gedreht, so bewegt sich das aus Antrieb, Abtrieb und Klemmelementen bestehende Gesamtsystem sofort ohne Spiel, da sowohl der Antrieb und der Abtrieb als auch der Abtrieb und die Klemmelemente elastisch gegeneinander vorgespannt sind.

Die federelastischen Verspanneinrichtungen zwischen den Klauen des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes und dem antriebsseitigen Kupplungsabschnitt können einstückig mit den elastischen Elementen ausgebildet sein, die zwischen den Klemmelementen und dem abtriebsseitigen Kupplungsabschnitt angeordnet sind.

Anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen soll der der Erfindung zugrundeliegende Gedanke näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Explosionsdarstellung einer Verbindungsvorrichtung mit zweistufigen antriebsseitigen und abtriebsseitigen Kupplungsabschnitten sowie zwei Klemmelementen;

Fig. 2 eine schematische Draufsicht auf die zusammengebaute Verbindungsvorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 3 u. 4 schematische, perspektivische Darstellungen der Verbindungsvorrichtung mit unterschiedlicher Sperrwirkung bei abtriebsseitiger Drehmomentenbelastung;

Fig. 5 eine Variante der Verbindungsvorrichtung gemäß den vorstehenden Figuren mit zusätzlicher federelastischer Verspannung zwischen antriebsseitigem und abtriebsseitigem Kupplungsabschnitt;

Fig. 6 eine Variante einer Verbindungsvorrichtung zum Sperren einer Drehrichtung bei antriebsseitiger Drehmomentenbelastung und

Fig. 7 eine schematische Draufsicht auf eine Verbindungsvorrichtung mit Sperrrichtung in beiden Drehrichtungen bei abtriebsseitiger Drehmomentenbelastung.

Die in Fig. 1 als Explosionsdarstellung perspektivisch und in Fig. 2 als schematisch dargestellte Draufsicht im zusammengebaute Zustand gezeigte Sperrkupplung weist ein Kupplungsgehäuse 1 mit als Bremsfläche dienender zylindrischer Innenwand 10 auf, in dessen Innenraum ein antriebsseitiger Kupplungsabschnitt 4 sowie ein abtriebsseitiger Kupplungsabschnitt 5 angeordnet sind. Der antriebsseitige Kupplungsabschnitt 4 ist mit einer Antriebswelle 2 verbunden, die über eine entsprechende Zahnradverbindung mit einem Antrieb verbunden ist, der bei einem Fensterhebelsystem für Kraftfahrzeuge aus einer manuell betätigbaren Kurbel oder einem Elektromotor für elektrisch verstellbare Fensterhebelsysteme bestehen kann.

Der abtriebsseitige Kupplungsabschnitt 5 ist mit einer Abtriebswelle bzw. einem Abtriebszahnrad verbunden, das in eine Getriebevorrichtung zum Verstellen einer Fensterscheibe oder bei Sitzverstellungen für Kraftfahrzeuge in eine Zahnstange eingreift. In der Darstellung gemäß den Fig. 1 und 2 ist die Abtriebswelle koaxial zur Antriebswelle 2 diese umgebend angeordnet.

Der antriebsseitige Kupplungsabschnitt 4 weist zwei Eingriffsstufen auf, die eine unterschiedliche Form der Kraft- bzw. Drehmomentenübertragung auf den ab-

triebsseitigen Kupplungsabschnitt 5 ermöglichen.

Die eine Stufe des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes 4 besteht aus zylindermantelförmigen Klauen 41, während die andere Stufe des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes 4 aus den Anlagekanten 8 von Aussparungen 43 in einer Kupplungsscheibe 42 des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes 4 besteht.

Der abtriebsseitige Kupplungsabschnitt 5 ist ebenfalls zweistufig aufgebaut, wobei die eine Stufe des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 aus klauenartigen Fortsätzen 52 besteht, während die andere Stufe durch ein die klauenartigen Fortsätze 52 verbindendes Spreizelement 51 gebildet wird.

Auf der Kupplungsscheibe 42 des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes 4 sind zwischen den zylindermantelförmigen Klauen 41 und dem abtriebsseitigen Kupplungsabschnitt 5 zwei gleichförmig ausgebildete Klemmelemente 61, 62 eines Klemmelements 6 angeordnet. Die Klemmelemente 61, 62 weisen innenliegende, das heißt den Außenflächen des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 benachbarte Spreizflanken 14 sowie in ihren Endbereichen 60 Aufnahmen für elastische Elemente 7 auf. An ihrer Außenfläche sind die Klemmelemente 61, 62 mit radialen Anschlagflächen 12 versehen, die mit Anschlagflächen 9 der zylindermantelförmigen Klauen 41 der antriebsseitigen Kupplungsabschnitte 4 zusammenwirken.

Bei einer Spreizung der Klemmelemente 61, 62 kommen Berührungsflächen 11 der Klemmelemente 61, 62 in Anlage zur Innenwand 10 des Kupplungsgehäuses 1, so daß bei Wirkung eines abtriebsseitigen Drehmoments entgegen einer vorgebbaren Drehrichtung die Berührungsflächen 11 der Klemmelemente 61, 62 fest an der Innenwand 10 des Kupplungsgehäuses 1 anliegen und eine Drehung in dieser Drehrichtung verhindern. Der Spreizwinkel  $\alpha$  der sich ausgehend von der Drehachse zwischen den Mittelpunkten 110 der Berührungsflächen 11 der Klemmelemente 61, 62 mit der Innenwand 10 des Kupplungsgehäuses aufspannt ist kleiner 180° und mindestens 90°, vorzugsweise aber 170° bis 120°.

Die in die Aufnahmen in den Endbereichen 60 der Klemmelemente 61, 62 angeordneten elastischen Elemente 7 befinden sich im zusammengebauten Zustand der Verbindungsvorrichtung zwischen dem betreffenden Endbereich des einen oder anderen Klemmelementes 61, 62 und der einen oder anderen Seite der klauenartigen Fortsätze 52 des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5. Wie in Fig. 3 und 4 dargestellt ist, kann durch entsprechende Anordnung der elastischen Elemente 7 in ihrer jeweils gleichen Drehrichtung auf der einen oder anderen Seite der klauenartigen Fortsätze 52 des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 die eine oder andere Drehrichtung bei abtriebsseitiger Drehmomentbelastung gesperrt werden.

In diesem Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Lösung erfolgt also eine Sperrung der Drehmomentübertragung bei abtriebsseitig größerem Drehmoment als auf der Antriebsseite in der einen oder anderen Drehrichtung, je nach Anordnung der elastischen Elemente 7. Diese Funktionsweise soll nachstehend anhand der schematischen Draufsicht gemäß Fig. 2 näher erläutert werden, wobei die hier dargestellte Anordnung der perspektivisch dargestellten Anordnung gemäß Fig. 3 entspricht.

Wird gemäß Fig. 3 die Antriebswelle 2 entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht, so dreht sich die Kupplungsscheibe 42 so lange bis eine der Anschlagflächen 8 der

Aussparung 43 in Anlage zu den klauenartigen Fortsätzen 52 des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 kommt und damit das Spiel zwischen diesen beiden Kupplungsabschnitten überwunden ist.

Wird mit dem wirkenden Antriebsmoment das entgegengerichtete Abtriebsmoment überwunden, so sind die Anlagefläche 13 des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 bestrebt, von den entsprechenden innenliegenden Spreizflanken der Klemmelemente 61, 62 abzuheben. Dadurch wirken abtriebsseitig nur noch die elastischen Kräfte auf die Klemmelemente 61, 62, die mit ihren großen Hebelarmen eine Drehung der Klemmelemente bewirken, bis diese wieder an den Anlageflächen 13 des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 anliegen. In der Praxis heben die Klemmelemente 61, 62 nicht vom abtriebsseitigen Kupplungsabschnitt 5 ab, sondern machen jede Bewegung des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 spontan mit.

Erfolgt eine antriebsseitige Drehung im Uhrzeigersinn, so wird gezielt eine größere Reibkraft aufgebracht, da diese Drehrichtung der Wirkungsrichtung des abtriebsseitigen Drehmoments entspricht, was bei nicht vorhandener oder nur geringer Reibkraft zur Folge hätte, daß eine ungewollte Beschleunigung des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 auftritt. Derartige Verhältnisse sind beispielsweise dann gegeben, wenn die Fensterscheibe eines Kraftfahrzeuges herabgelassen werden soll, so daß abtriebsseitig die Gewichtskraft der Fensterscheibe als Drehmomentbelastung auf den abtriebsseitigen Kupplungsabschnitt 5 einwirkt. In diesem Falle erfolgt keine Anlage der Anlagefläche 8 der Aussparung 43 der Kupplungsscheibe 42 an die klauenartigen Fortsätze 52 des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5, sondern die Anlage der zylindermantelförmigen Klauen 41 des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes 4 an die radialen Anschlagflächen 12 der Klemmelemente 61, 62, so daß die Kraftübertragung auf den abtriebsseitigen Kupplungsabschnitt 5 über die elastischen Elemente 7 erfolgt, die gleichzeitig ein Andrücken der Berührungsflächen 11 der Klemmelemente 61, 62 an die Innenwand 10 des Kupplungsgehäuses 1 bewirken, wodurch die Reibkraft erhöht wird, eine Drehung im Uhrzeigersinn somit mit erhöhtem Drehmoment möglich ist.

Wird abtriebsseitig ein größeres Drehmoment aufgebracht als antriebsseitig, so entscheidet die Drehrichtung bei abtriebsseitiger Belastung darüber, ob eine Drehung möglich ist oder eine Sperrung der Verbindungsvorrichtung erfolgt.

Gemäß Fig. 3 ist eine Drehung bei abtriebsseitigem Drehmoment nur entgegen dem Uhrzeigersinn möglich, während bei einem im Uhrzeigersinn wirkenden abtriebsseitigen Drehmoment eine Sperrung erfolgt. In dieser Drehrichtung liegen die innenliegenden Spreizflanken 14 der Klemmelemente 61, 62 an den Außenflächen 13 des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 an Punkten an, die einen relativ geringen Abstand R1 von der Quersymmetriachse Q der Klemmelemente 61, 62 aufweisen. Bei einer derartigen Belastung seitens des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 erfolgt ein sofortiges Spreizen der Klemmelemente 61, 62 und damit eine feste Anlage der Berührungsflächen 11 der Klemmelemente 61, 62 an der Innenwand 10 des Kupplungsgehäuses 1, so daß die Kraftwirkung des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 vollständig in das Kupplungsgehäuse 1 eingeleitet wird und damit die Verbindungsvorrichtung sperrt.

Wird ein abtriebsseitiges Drehmoment in der Gegen-

richtung, das heißt, in der in Fig. 3 eingetragenen Pfeilrichtung entgegen dem Uhrzeigersinn ausgeübt, so hebt sich die äußere Anlagefläche 13 des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 von der innenliegenden Spreizflanke 14 der Klemmelemente 61, 62 ab und greift mit den radial außenliegenden klauenartigen Fortsätzen 52 über die elastischen Elemente 7 an die Endbereiche 60 der Klemmelemente 61, 62 an, so daß diese über die radialen Anschlagflächen 12 an die Anschlagflächen 9 des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes 4 angreifen, und damit eine Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn ermöglichen. Damit wird in einer Drehrichtung entgegen dem Uhrzeigersinn die andere Stufe des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 aktiviert, die in einem größeren Abstand zur Quersymmetriachse Q auf die Endbereiche 60 der Klemmelemente 61, 62 einwirken und die Klemmelemente 61, 62 in Umfangsrichtung mitführen.

Für die Wahrung der Funktionstüchtigkeit der Verbindungsvorrichtung ist die folgende Beziehung einzuhalten:

$$\frac{R1}{R} < \frac{\sin p}{\sin \beta}$$

bzw.

$$\sin p > \frac{R1}{R} \sin \beta$$

mit dem Radius R zur inneren Gehäusewandung und dem Reibwinkel  $p = \arctan \mu$  bezogen auf den Kontaktbereich der Klemmelemente 61, 62 und der Innenwand 10. Der Winkel  $\beta$  spannt sich auf zwischen der Symmetrieebene, die zwischen den beiden Klemmelementen 61, 62 hindurchgeht und der Geraden durch den resultierenden Kraftangriffspunkt der Klemmelemente 61, 62 und dem Kupplungsgehäuse 1, die beide durch die Achse 2 gehen. R1 bezeichnet den radialen Abstand zu den Anlagepunkten P1 und P2 zwischen den Klemmelementen 61, 62 und dem abtriebsseitigen Kupplungsabschnitt 5. Der in Fig. 2 dargestellte Winkel  $\alpha$  bezeichnet den Komplementärwinkel zum Winkel  $\beta$ , d. h.  $2\beta + \alpha$  ergeben  $180^\circ$ .

Gemäß der obengenannten mathematischen Beziehung haben die Variablen auf die Eigenschaften der Verbindungsvorrichtung folgenden Einfluß:

Der Reibwert zwischen den Klemmelementen 61, 62 und der Innenwand 10 ist von den verwendeten Materialien und den Umwelteinflüssen abhängig. Zur Gewährleistung der Funktionssicherheit über eine große Zahl von Betätigungszyklen, das heißt über einen längsten Zeitraum, sind die Klemmelemente vorzugsweise geschmiert, um einen erhöhten Abrieb zu vermeiden. Selbstverständlich können z. B. auch oberflächenbehandelte (gehärtete, beschichtete) Elemente ohne Schmierung eingesetzt werden.

Die Auslegung der Vorrichtung muß sich am kleinstmöglichen Reibwert, der hier auftreten kann, orientieren. Er kann bei Schmierung und durch im Gebrauch geöhlten Oberflächen sehr kleine Werte erreichen.

Somit ist es erforderlich, daß

$$\frac{R1}{R} \sin \beta < \sin p$$



ist. Darauf folgt, daß die Sperrsicberheit wächst mit

1. Zunehmender Nähe der Anlagepunkte zwischen dem Klemmelement 6 und dem abtriebsseitigen Kupplungsabschnitt 5 und der Querachse des den Kupplungsabschnitt bildenden Spreizhebels und
2. mit zunehmenden Gehäuseradius und
3. mit abnehmendem Winkel zwischen den Geraden durch den mittleren Kraftangriffspunkt zwischen dem Klemmelement 6 und dem Gehäuse 10 und der Drehachse sowie der Symmetrieachse zwischen den Klemmelementen.

In der in Fig. 5 dargestellten Variante der erfindungsgemäßen Lösung sind gleiche Bauteile wie in den vorangehend beschriebenen Figuren mit gleichen Bezugsziffern versehen. Sie entsprechen in ihrer Konstruktion und Funktion den vorstehend beschriebenen Teilen mit folgendem Unterscheidungsmerkmal.

In der Ausführungsform gemäß Fig. 5 befinden sich zwei federelastische Verspanneinrichtungen 22 zwischen den klauenartigen Fortsätzen 52 des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 und den Anschlagflächen 8 der Ausnehmung 43 der Kupplungsscheibe 42 des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes 4. Mit diesen beiden federelastischen Verspanneinrichtungen 22 wird das Spiel des Antriebshebels elastisch ausgeschaltet und das Betätigungsmoment des Antriebshebels in Richtung des Abtriebsmoments erhöht, was beispielsweise bei einer Bewegung einer Fensterscheibe eines Kraftfahrzeuges nach unten entspricht.

Erfolgt die Drehrichtung des Antriebsmoments entgegen der Wirkung des Abtriebsmoments, das heißt in der Darstellung gemäß Fig. 5 entgegen dem Uhrzeigersinn, so bewegt sich das aus antriebsseitigen und abtriebsseitigen Kupplungsabschnitten und den Klemmelementen zusammensetzende System sofort, ohne ein Spiel zu überwinden, da sowohl der antriebsseitige Kupplungsabschnitt 4 und der abtriebsseitige Kupplungsabschnitt 5 einerseits als auch der abtriebsseitige Kupplungsabschnitt 5 und die Klemmelemente 61, 62 andererseits elastisch gegeneinander vorgespannt sind.

Wirkt das Antriebsdrehmoment in Richtung der Wirkung des Abtriebsmoments, das heißt in der Zeichnung gemäß Fig. 5 in Uhrzeigersinn, was einer Bewegung einer Kraftfahrzeugscheibe nach unten entspricht, so muß vor einer Bewegung des Antriebs das Vorspannmoment der federelastischen Verspanneinrichtungen 22 überwunden werden. Erst danach dreht sich der Antrieb gegen das Moment der federelastischen Verspanneinrichtungen 22 bis die Anschlagfläche 9 des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes 4 an die radialen Anschlagflächen 12 der Klemmelemente 61, 62 anschlägt. Erst jetzt können die Klemmelemente 61, 62 und damit das gesamte System gedreht werden, allerdings mit einem größeren Bremsmoment als ohne die federelastischen Verspanneinrichtungen 22, da diese die Außenflanken 13 des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 stärker gegen die innenliegenden Spreizflanken 14 der Klemmelemente 61, 62 drücken und damit das Reibmoment der Klemmelemente 61, 62 beim Drehen im Uhrzeigersinn, das heißt in gleicher Wirkungsrichtung wie die Wirkung des Abtriebsmoments, vergrößert wird.

Bei einer Drehung des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes 4 gegen die Wirkung des Abtriebsmoments haben diese zusätzlichen federelastischen Verspanneinrichtungen 22 keinen Einfluß auf das Drehmoment, da sich die Kräfte zwischen Antrieb und Abtrieb aufheben.

Dadurch wird unter Bezugnahme auf ein Fensterhebersystem in einem Kraftfahrzeug ein Angleichen der Kurbelmomente zwischen Hoch- und Herunterkurbeln einer Scheibe erreicht und das subjektiv spürbare Spiel der Antriebskurbel, das sich in einem Klappern äußert, eliminiert. Durch die Dimensionierbarkeit der federelastischen Verspanneinrichtungen 22 kann auf die zusätzliche Reibkraft beim Herunterkurbeln der Kraftfahrzeugscheibe ohne konstruktive Veränderungen und ohne eine Vergrößerung des aufwärtswirkenden Kurbelmoments gezielt Einfluß genommen werden.

Die federelastischen Verspanneinrichtungen 22 können getrennt von einem elastischen Element 21, das dem elastischen Element 7 gemäß den Fig. 1 bis 4 entspricht, angeordnet werden oder an das elastische Element 21 angeformt werden, so daß ein entsprechendes einstückiges elastisches Element vorliegt.

Bei dem in Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispiel sind Kupplungsklauen 18 an einer mit der Antriebswelle 2 verbundenen Scheibe ausgebildet und befinden sich zwischen den Endbereichen 60 der Klemmelemente 61, 62. Die Klauen 20 des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 greifen in Aussparungen der Kupplungsscheibe 42 mit den Anschlagflächen 8 ein. Zur elastischen Ausschaltung des Spiels zwischen Abtriebsseite und den Klemmelementen 61, 62 sind Federelemente 25 vorgesehen, die zwischen den Klauen 20 des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 und den Endbereichen 60 der Klemmelemente 61, 62 angeordnet sind.

Die weiteren Bauelemente dieser Ausführungsform entsprechen den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen und sind mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet, so daß zur Beschreibung dieser Bauteile auf die vorstehende Beschreibung Bezug genommen wird.

Fig. 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem bei Ausübung eines abtriebsseitigen Drehmoments eine Sperrung der Verbindungsvorrichtung in beide Drehrichtungen erfolgt.

Bei dem in Fig. 7 dargestellten Ausführungsbeispiel sind wiederum gleiche Bauteile mit gleichen Bezugsziffern wie in den voranstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen bezeichnet, so daß zur näheren Erläuterung dieser Bauteile auch auf die vorstehende Beschreibung Bezug genommen wird.

Der antriebsseitige Kupplungsabschnitt 4 besteht in dieser Ausführungsform aus einer Kupplungsscheibe 44 und einer an der Unterseite der Kupplungsscheibe 44 vorspringenden Kante 46, die in Sehnenrichtung parallel zueinander verlaufend Klauen bilden, die als Formpaarungselemente an entsprechenden vorspringenden Kanten 63 der Klemmelemente 61, 62 anliegen. Die Kupplungsscheibe 44 weist an dieser Innenseite eine Ausnehmung 47 auf, in die ein Federelement 15 einsetzbar ist, das sich an dem abtriebsseitigen Kupplungsabschnitt 5 abstützt.

Die Klemmelemente 61, 62 weisen analog den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen radiale Berührungsflächen 11 auf, die an der Innenwand 10 des Kupplungsgehäuses 1 anliegen. Auf ihrer Oberseite weisen die Klemmelemente 61, 62 vorspringende Kanten 63 auf, die das Formpaarungselement für eine Kupplung mit dem antriebsseitigen Kupplungsabschnitt 4 bildet.

Der abtriebsseitige Kupplungsabschnitt 5 ist auch in dieser Ausführungsform als zweiseitiger Spreizhebel ausgebildet und weist äußere Anlageflächen 13 auf, die als Kanten zwischen den Anlageflächen 8 mit Spiel eingreifen, die an der Kupplungsscheibe 44 des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes 4 ausgebildet sind. Darüber

hinaus greifen die Anlageflächen 13 des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 nach Art eines Spreizhebels zwischen die innenliegenden Spreizflanken 14 der Klemmelemente 61, 62 ein.

Zwischen den Endbereichen 60 der beiden Klemmelemente 61, 62 sind spreizende Federelemente angeordnet, durch die die Berührungsflächen 11 der Klemmelemente 61, 62 gegen die Innenwand 10 des Kupplungsgehäuses 1 mit einer gewünschten Kraft angedrückt werden, welche die Leichtgängigkeit oder Schwergängigkeit der Verbindungsvorrichtung bei Ausübung eines antriebsseitigen Drehmoments bestimmt.

Die in die Ausnehmungen 47 der Kupplungsscheiben 44 eingesetzten Pufferfedern verhindern ein Klappern der Verbindungsvorrichtung.

Wenn auf die Antriebswelle und damit auf den antriebsseitigen Kupplungsabschnitt 4 ein Antriebsdrehmoment entgegen dem Abtriebsmoment in die eine oder andere Richtung ausgeübt wird, so wird das Spiel zwischen den Anlageflächen 8 der Kupplungsscheibe 44 und den äußeren Anlageflächen 13 des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 aufgeholt und es kann eine Drehmomentübertragung sowohl in der einen als auch in der anderen Richtung erfolgen. Danach erfolgt auch eine Spielaufholung zwischen den Kanten 46, 63 des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes 4 einerseits und der Klemmelemente 61, 62 andererseits, so daß die Klemmelemente 61, 62 mitgeschleift werden. Bei einem Antriebsmoment in Richtung des Abtriebsmoments erfolgt der Kraftfluß — wie schon beschrieben — über die Zwischenschaltung der Klemmelemente 61, 62.

Wird ein Drehmoment auf den abtriebsseitigen Kupplungsabschnitt 5 in der einen oder anderen Drehrichtung ausgeübt, das größer ist als das antriebsseitige Drehmoment, so erfolgt eine Spielaufholung in den innenliegenden Spreizflanken Klemmelemente 61, 62 und dem als zweiseitigen Hebel ausgebildeten abtriebsseitigen Kupplungsabschnitt 5, so daß bei der Anlage der Außenflächen 13 des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes 5 an die innenliegenden Spreizflanken 14 der Klemmelemente 61, 62 ein sofortiges Sperren in der einen oder anderen Richtung durch Andrücken der Berührungsflächen 11 der Klemmelemente 61, 62 an die Innenwand 10 des Kupplungsgehäuses 1 erfolgt, so daß die gesamte Kraft in das Kupplungsgehäuse eingeleitet wird.

#### Patentansprüche

1. Sperrkupplung mit einem abtriebsseitigen und einem antriebsseitigen Kupplungsabschnitt, die mit Drehwinkelspiel ineinandergreifend in einem Kupplungsgehäuse mit einer zylindrischen Bremsfläche angeordnet sind und zwischen denen Klemmelemente vorgesehen sind, die mit einem Teil ihrer Außenflächen an der zylindrischen Bremsfläche elastisch vorgespannt anliegen und bei abtriebsseitiger Drehmomentenbelastung zumindest in einer Drehrichtung, die Kraft vollständig in das Kupplungsgehäuse einleiten, so daß die Sperrkupplung sperrt, insbesondere für Fensterheber und Sitzverstellungen von Kraftfahrzeugen, gekennzeichnet durch eine zweistufige Ausbildung der Kupplungsabschnitte (4, 5), derart, daß bei antriebsseitiger Drehmomentenbelastung entgegen der zu sperrenden Drehrichtung die erste Stufe des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes (4) und des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes (5) direkt mit-

einander in Eingriff kommen und daß bei abtriebsseitiger Drehmomentenbelastung in die zu sperrende Drehrichtung eine zweite Stufe des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes in einem relativ geringen Abstand zur Quersymmetrieachse (Q) der Klemmelemente (6, 61, 62) auf die Klemmelemente (6, 61, 62) einwirkt und daß bei antriebsseitiger Belastung in diese Drehrichtung die Kraftübertragung über die zweite Stufe des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes (4) und die erste Stufe des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes (5) in einem relativ großen Abstand zur Quersymmetrieachse (Q) der Klemmelemente (6, 61, 62) unter Zwischenschaltung der Klemmelemente (6, 61, 62) erfolgt.

2. Sperrkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spreizwinkel ( $\alpha$ ), der sich ausgehend von der Drehachse zwischen den Mittelpunkt (110) der Berührungsflächen (11) der Klemmelemente (6, 61, 62) mit der Innenwand (10) des Kupplungsgehäuses (1) aufspannt, kleiner  $180^\circ$  und mindestens  $90^\circ$  ist, vorzugsweise  $170^\circ$  bis  $120^\circ$  beträgt.

3. Sperrkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der abtriebsseitige Kupplungsabschnitt (5) mit Drehwinkelspiel zwischen innenliegende Spreizflanken (14) der Klemmelemente (61, 62) eingreift und in den Punkten (P1, P2) der Abstand (R1) zur Anlage kommt.

4. Sperrkupplung nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Endbereichen (60) der Klemmelemente (61, 62) elastische Elemente (24) angeordnet oder die Endbereiche (60) selbst federelastisch ausgebildet sind und miteinander in Verbindung stehen.

5. Sperrkupplung nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die abtriebsseitigen und die antriebsseitigen Kupplungsabschnitte (4, 5) im Mittelnbereich federelastisch gegeneinander abstützen.

6. Sperrkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den ersten Stufen des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes (5) und den Endbereichen (60) der Klemmelemente (61, 62) in gleicher Drehrichtung wirkende elastische Elemente (7, 22) angeordnet sind.

7. Sperrkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Stufen des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes (4) als zylinderman-telförmige Klauen (41) ausgebildet sind, die bei antriebsseitiger Momentenbelastung in Richtung des Abtriebsmoments an radiale Anschlagflächen (12) der Klemmelemente (61, 62) anschlagen.

8. Sperrkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Stufen des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes (5) klauenartige Fortsätze (52) aufweisen, die in Aussparungen (43) des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes (4) eingreifen.

9. Sperrkupplung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch federelastische Verspanneinrichtungen (22) zwischen den klauenartigen Fortsätzen (52) der ersten Stufen des abtriebsseitigen Kupplungsabschnittes (5) und den ersten Stufen des antriebsseitigen Kupplungsabschnittes (4).

10. Sperrkupplung nach den Ansprüchen 6 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß die elastischen Elemente (21, 22) einstückig ausgebildet sind.



Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

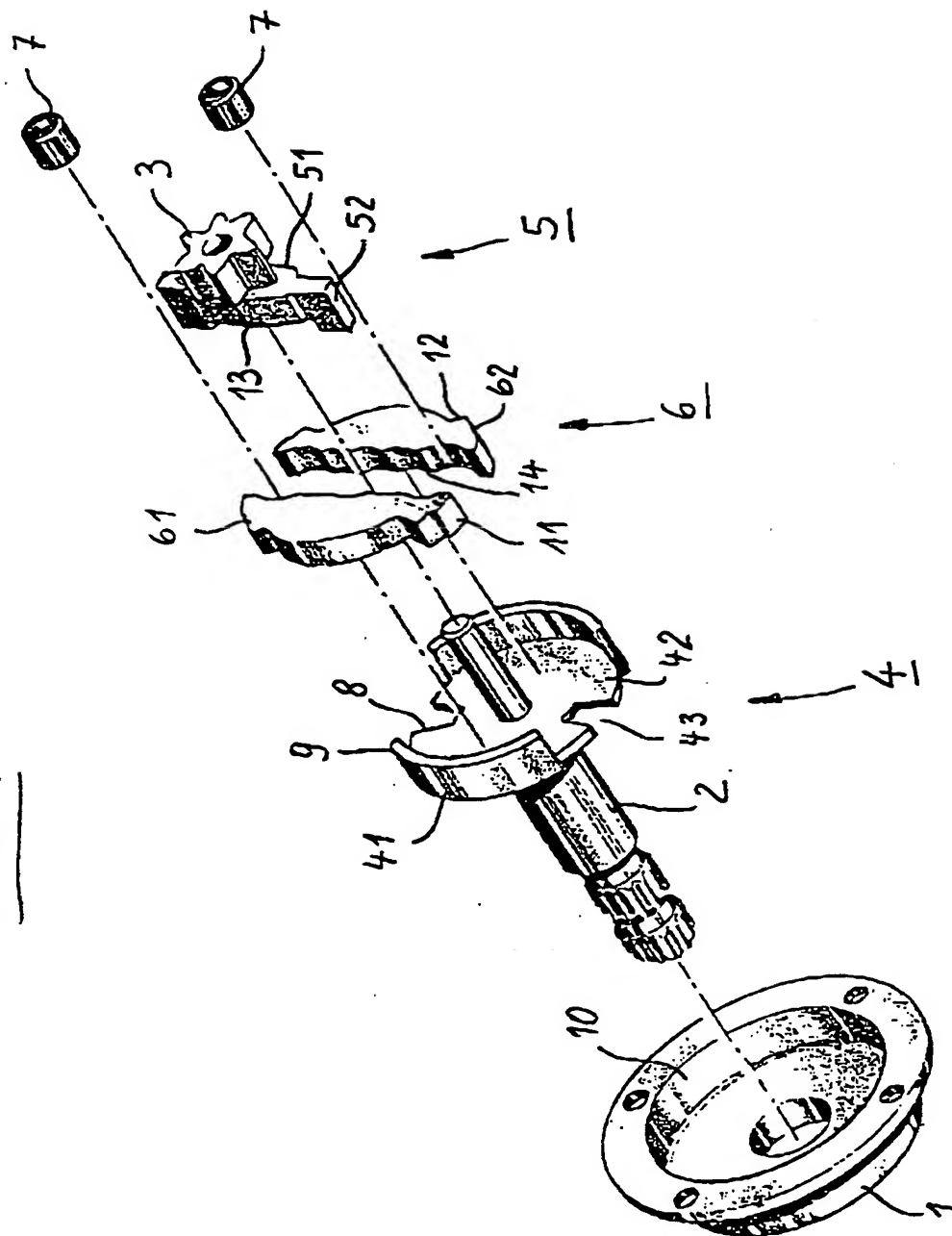


FIG. 2

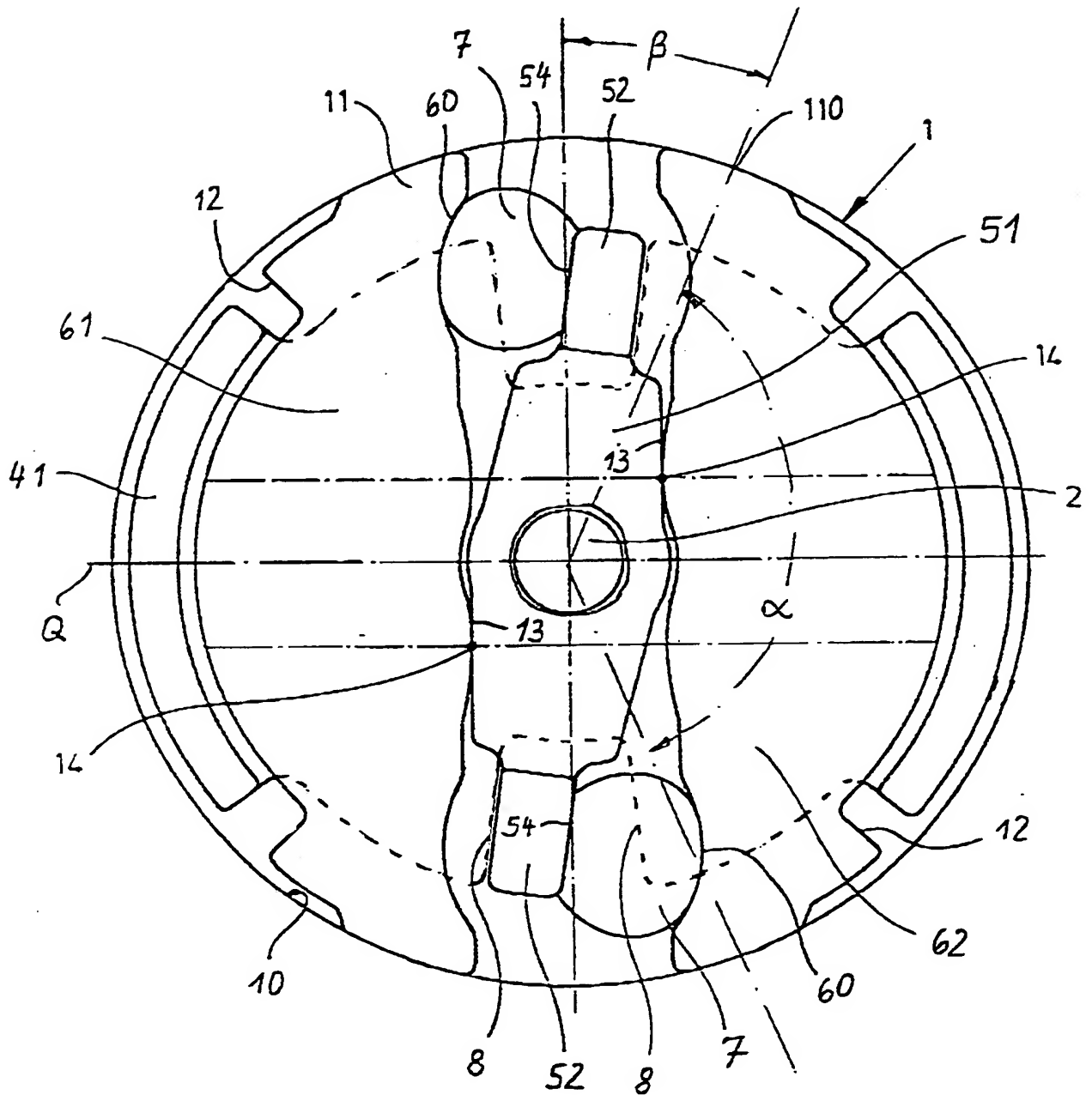


FIG. 3

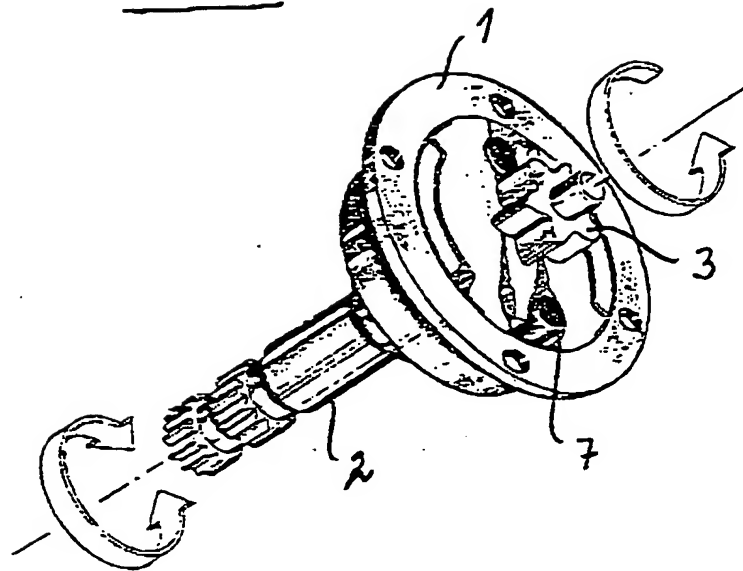


FIG. 4

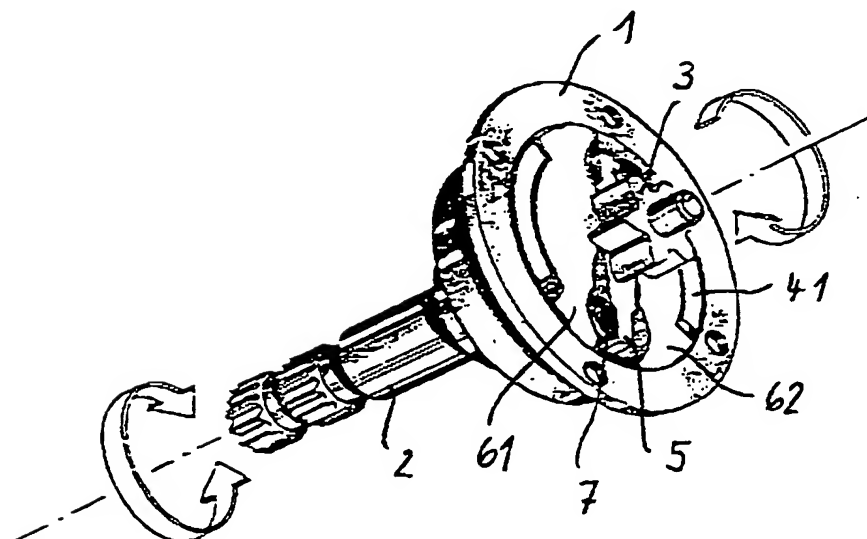


FIG. 5

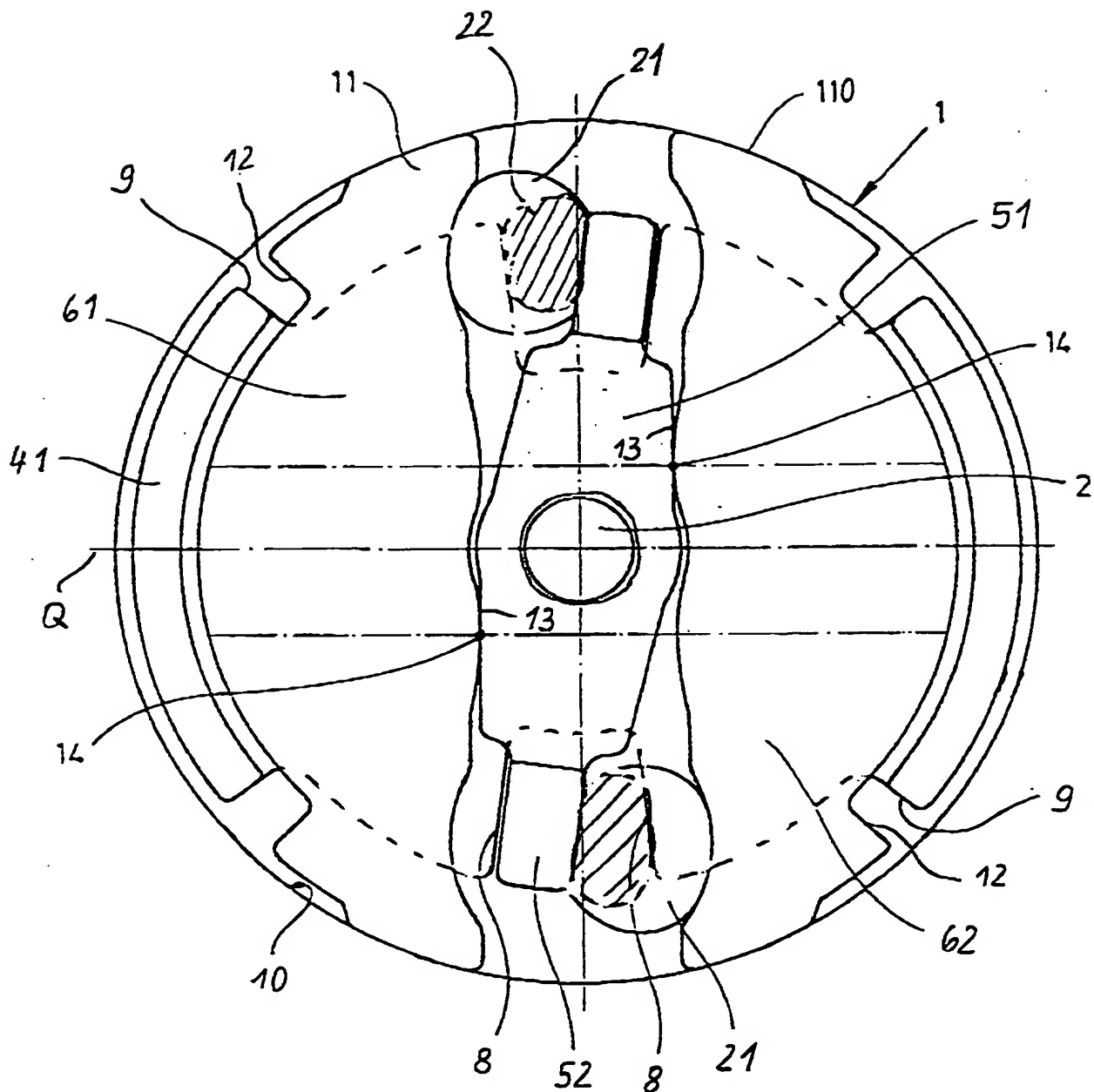
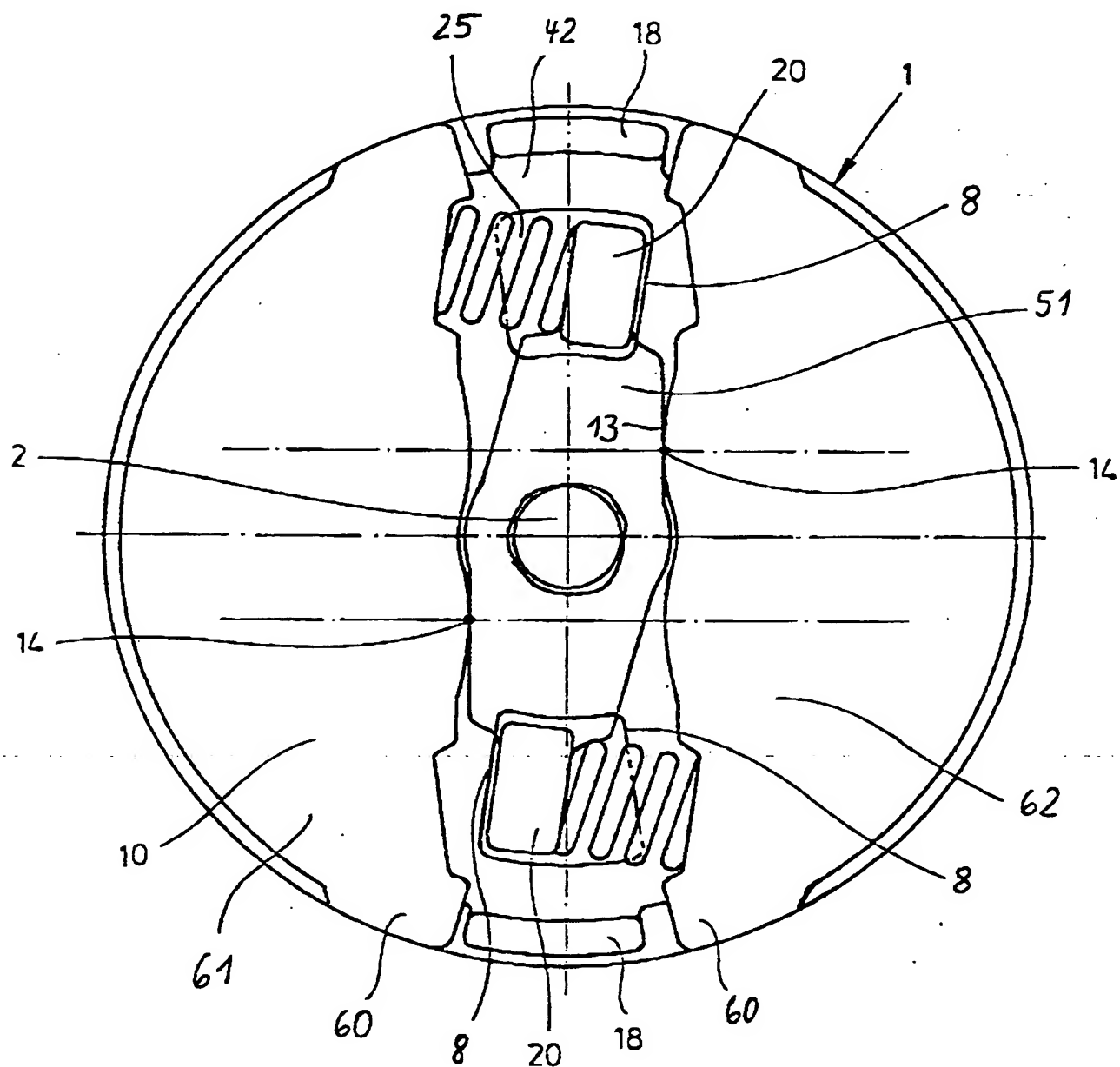


FIG. 6







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**